

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-237598

(P2003-237598A)

(43) 公開日 平成15年8月27日 (2003.8.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

B 6 2 D 5/04

G 0 1 L 3/10

F I

デマコト* (参考)

B 6 2 D 5/04

3 D 0 3 3

G 0 1 L 3/10

F

審査請求 未請求 請求項の改6 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願2002-36683(P2002-36683)

(22) 出願日 平成14年2月14日 (2002.2.14)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番8号

(72) 発明者 力石 一穂

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100082299

弁理士 貞重 和生 (外1名)

Fターム(参考) 3D033 CA01 CA02 CA03 CA16 CA21

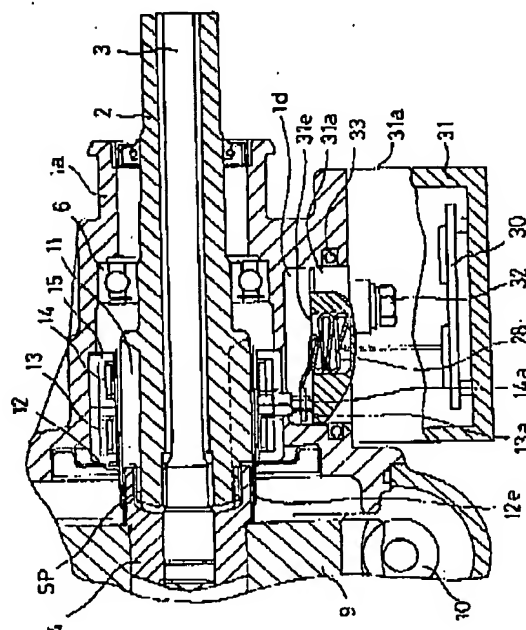
CA28

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 コントローラと電動モータ間の配線抵抗による電力損失を少なくし、トルク検出コイルとコントローラを埃や水滴から防護し、且つコントローラ側でトルク検出回路の特性調整が可能な電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 コントローラ30を収納するコントローラボックス31は、ハウジング1aの外側に取付けられる。ハウジング1aの検出コイル13、14の配置付近の外側に円筒状の空間部1dを形成し、コントローラボックス31にはこの空間部1dに嵌合する円筒状の突起部31aを形成し、円筒状の空間部1dに突起部31aを嵌合させ、着脱自在に固定する。嵌合面にリング等のシール部材33を介在させるとよい。検出コイルの接続端子13a、14aとコントローラ30の基板上的端子との間を可撓性のリード線28で接続するが、ハウジングとコントローラボックスを固定する前にトルク検出回路の特性の調整を行う。



(2) 003-237598 (P2003-237598A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同軸に配置された入力軸と出力軸とをトーションバーで結合し、トーションバーの捩れに基づいてトルクを検出し、検出されたトルクに応じて出力軸に減速機構を介して結合された操舵補助用の電動モータを制御する電動パワーステアリング装置において、入力軸と出力軸とを収納するハウジングと、前記トーションバーの捩れの大きさを検出する検出手段の出力に基づいてトルクを検出するトルク検出回路と、検出トルクに応じて前記電動モータを制御する制御回路とを備えたコントローラを収納するコントローラボックスとを備え、前記ハウジングと前記コントローラボックスとは、その一方に断面円筒状の突起部を、他方に該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部を備え、両者は若脱可能に且つ密に結合していることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記コントローラボックスは断面円筒状の突起部を備え、前記ハウジングは該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部を備えていることを特徴とする請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記ハウジングと前記コントローラボックスとの間の一方の断面円筒状の突起部と他方の該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部との間にはシール部材が配置されていることを特徴とする請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 前記コントローラボックスは、前記トルク検出回路とコントローラとを接続する配線部材を収納する収納空間を備えていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 前記トルク検出回路とコントローラとを接続する配線部材はトルク検出回路の接続端子に着脱自在で、且つ接続端子に電気的に接続される接続基板を備え、前記接続基板はハウジング内部にネジで固定されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項6】 前記接続基板をハウジング内部に固定するネジは、そのネジ頭とコントローラボックスの突起部との間の空間が該ネジの有効ネジ部長さよりも短く、該ネジの緩みによってもネジが脱落しない構成を備えていることを特徴とする請求項5記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電動パワーステアリング装置に関し、特にそのトルクセンサを収納するハウジングとコントローラボックスの配置構造に関する。

【0002】

【従来の技術】現在実用化されている電動パワーステア

リング装置は、一般的には操舵トルクを検出するトルクセンサと、電動モータによりステアリング機構に操舵補助力を供給するアクチュエータと、トルク検出回路、アクチュエータを制御する制御回路及びモータ駆動回路とを一体に纏めたコントローラとから構成されている。

【0003】トルクセンサは、例えば操舵軸の一部にトーションバーを接続し、トーションバーの捩れの大きさを磁気の変化に変換し、この磁気の変化を検出コイルにより検出し、得られた信号をトルク検出回路で信号処理してトルクを求める構成などが採用されている。磁気の変化を検出する検出コイルはトーションバーが設けられている操舵軸付近に配置され、トルク検出回路も検出コイルの近傍、即ち操舵軸の近傍に配置されている。

【0004】また、アクチュエータは操舵軸に電動モータの回転力を伝達するコラムアシストタイプと呼ばれる構成、操舵軸の下部に配置されたラック・ピニオン機構のピニオン軸に電動モータの回転力を伝達するピニオンアシストタイプと呼ばれる構成、及び操舵軸の下部に配置されたラック・ピニオン機構のラック軸に電動モータの回転力を伝達するラックアシストタイプと呼ばれる構成などのいくつかの形式のものが、コラムアシストタイプのアクチュエータは車室内に配置され、ピニオンアシストタイプやラックアシストタイプのアクチュエータはエンジンルーム内に配置される。

【0005】一方、コントローラは、その外形寸法が比較的大きいため、アクチュエータから離してエンジンルーム内或いは車室内などに配置し、トルク検出コイルとコントローラとの間はワイヤで接続されているものが一般的である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】電動パワーステアリング装置では、バッテリーから電力を供給する構成のため、可能な限り電力の消費を少なくすることが求められる。このため、アクチュエータの制御及び駆動を行うコントローラと電動モータとの間の配線の抵抗による電力損失を少なくすることが求められるが、このためには、バッテリー、コントローラ、電動モータ間の配線の長さを可能な限り短くすることが課題となる。

【0007】このような課題に対応するため、コントローラをエンジンルーム内、即ち車室外に配置することも考えられるが、この場合は検出コイルとコントローラとの間を接続する配線を密封構造として、コントローラ内部に埃や水滴の侵入を防止する必要があるほか、接続後、コントローラ側でトルク検出回路の特性の調整が可能な構成とすることが求められる。この発明は上記した種々の課題を解決することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は上記課題を解決するもので、請求項1の発明は、同軸に配置された入力軸と出力軸とをトーションバーで結合し、トーション

(3) 003-237598 (P2003-237598A)

バーの振れに基づいてトルクを検出し、検出されたトルクに応じて出力軸に減速機構を介して結合された操舵補助用の電動モータを制御する電動パワーステアリング装置において、入力軸と出力軸とを収納するハウジングと、前記トーションバーの振れの大きさを検出する検出手段の出力に基づいてトルクを検出するトルク検出回路と、検出トルクに応じて前記電動モータを制御する制御回路とを備えたコントローラを収納するコントローラボックスとを備え、前記ハウジングと前記コントローラボックスとは、その一方に断面円筒状の突起部を、他方に該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部を備え、両者は若脱可能に且つ密に結合していることを特徴とする電動パワーステアリング装置である。

【0009】そして、前記コントローラボックスには断面円筒状の突起部を備え、前記ハウジングには該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部を備えることとよい。

【0010】また、前記ハウジングと前記コントローラボックスとの間の一方の断面円筒状の突起部と他方の該突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部との間に、シール部材を配置することとよい。

【0011】そして、前記コントローラボックスは、前記トルク検出回路とコントローラとを接続する配線部材を収納する収納空間を備えることができる。

【0012】また、前記トルク検出回路とコントローラとを接続する配線部材はトルク検出回路の接続端子に若脱自在で、且つ接続端子に電気的に接続される接続基板を備え、前記接続基板はハウジング内部にネジで固定することとよい。

【0013】そして、前記接続基板をハウジング内部に固定するネジは、そのネジ頭とコントローラボックスの突起部との間の空間が該ネジの有効ネジ部長さよりも短く、ネジの緩みによってもネジが脱落しない構成とするのがよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0015】【第1の実施の形態】第1の実施の形態は、ピニオンアシストタイプの電動パワーステアリング装置で、図1は第1の実施の形態の電動パワーステアリング装置の主要部の構成を示す断面図、図2はその頭部を拡大した断面図、図3は図1及び図2に示す電動パワーステアリング装置のコントローラボックスの取付面におけるシール部材の取付位置の変形例を示す要部を拡大した断面図である。図4はトルクセンサのトルク検出部の構成を示す斜視図である。

【0016】図1及び図2において、1a及び1bはハウジングであり、入力軸側1aと出力軸側1bとの2分割構造となっている。ハウジング1a及び1bの内部には、軸受6により回転自在に支持された入力軸2。その内部に配置されたトーションバー3、及びトーションバ

ー3を介して入力軸2に連結された出力軸4が、軸受7a、7bによつて回転自在に支持されている。

【0017】入力軸2、トーションバー3、及び出力軸4は同軸に配置されており、入力軸2とトーションバー3とはピン2aにより固定結合され、トーションバー3と出力軸4は両者間に形成されたスプラインSPにより回転方向には一体に、軸方向には移動自在に結合されている。また、図1において入力軸2の左端側には、図示されていない操舵軸及びその先にステアリングホイールが一体的に取り付けられている。

【0018】出力軸4には、ピニオン軸4aが一体的に形成されており、ピニオン軸4aの歯はラック軸8のラック歯と噛合して公知のラックアンドピニオン式ステアリング機構を構成している。

【0019】また、出力軸4には、これと同軸で且つ一体に回転するウォームホイール9が固着されており、図示されていない操舵補助用の電動モータで駆動されるウォーム10と噛合している。電動モータの回転力は、ウォーム10及びウォームホイール9を介して出力軸4に伝達され、電動モータの回転方向を適宜切り換えることにより、出力軸4に任意の方向の操舵補助トルクが付与される。

【0020】次に、トルクセンサについて簡単に説明する。その構成及び動作は本願発明の要旨とは直接関係がないのでここでは詳細な説明は省略するが、特開平10-38715号公報にその詳細が開示されている。

【0021】以下、図2及び図4を参照してトルクセンサのトルク検出部の構成を説明する。トルク検出部は、入力軸2に形成されたセンサシャフト部11と、ハウジング1aの内側に配置された検出コイル13及び14、及びセンサシャフト部11と検出コイル13及び14の間に配置された円筒部材12から構成される。

【0022】図2を参照すると明らかであるが、入力軸2の図2で左端に近い外周面には、磁性材料で構成されたセンサシャフト部11が形成されており、センサシャフト部11の表面には、軸方向に延びた複数の凸条11aが円周方向に沿って等間隔に形成されており、凸条の間には凸条の幅よりも幅広の溝部11bが形成されている。

【0023】また、センサシャフト部11の外側には、センサシャフト部11に接近して導電性で且つ非磁性の材料、例えばアルミニウムで構成された円筒部材12がセンサシャフト部11と同軸に配置されており、円筒部材12の延長部12eは出力軸4の端部の外側に固定されている。

【0024】円筒部材12には、前記したセンサシャフト部11の表面の凸条11aに対向する位置に、円周方向に等間隔に配置された複数個の長方形の窓からなる第1の窓列12aと、前記第1の窓列から軸方向にずれた位置に、前記窓と同一形状で、円周方向の位相が異なる

(4) 003-237598 (P2003-237598A)

複数個の長方形の窓からなる第2の窓列12bとが設けられている。

【0025】円筒部材12の外周は、同一規格の検出コイル13及び14が捲回されたヨーク15で包囲されている。検出コイル13及び14は円筒部材12と同軸に配置され、検出コイル13は第1の窓列12a部分を包囲し、検出コイル14は第2の窓列部分12bを包囲する。ヨーク15はハウジング1aの内部に固定され、検出コイル13及び14の出力線は端子13a及び14aに接続される。

【0026】ステアリングホイールを操作して入力軸2に回転力が加わると、その回転力はトーションバー3を経て出力軸4に伝達される。このとき、出力軸4には舵輪と路面との間の摩擦力や出力軸4に結合されているステアリング機構のギヤの噛み合い等による摩擦力が作用するから、入力軸2と出力軸4との間を結合するトーションバー3に振れが発生し、入力軸2の側にあるセンサシャフト部11の表面の凸条11a、11bと出力軸4の側にある円筒部材12の第1の窓列12a、第2の窓列12bとの間に相対回転が生じてセンサシャフト部11に発生する磁束が増減し、磁束の増減に応じて検出コイル13及び14のインダクタンスは、一方が増加し他方が減少する。トルクの大きさに比例してトーションバー3の振れ角度が変化し、検出コイル13及び14のインダクタンスの増減量が増減するから、検出コイル13及び14のインダクタンスの差からトルクの大きさを検出することができる。

【0027】図5は、コントローラ30の回路ブロック図であり、コントローラ30はトルク検出回路22と制御回路25及びモータ駆動回路26などから構成される。

【0028】トルク検出回路22は、検出コイル13と抵抗R1とが直列に接続された第1のアームと、検出コイル14と抵抗R2とが直列に接続された第2のアームとからなるブリッジ回路で構成される。

【0029】第1のアーム及び第2のアームの検出コイル13、14には、PNP型トランジスタTrを経て所定周波数の交流電圧を出力する電源VDDに接続され、第1のアーム及び第2のアームの抵抗R1及びR2の他端は接地されている。なお、21は検出コイル13及び14に逆方向の起電力が発生したときのみ電流を許容するダイオードである。

【0030】トルクが作用しない状態では検出コイル13及び14の両端に表れる電圧が等しくなるように予め抵抗R1及びR2の値を調整しておくものとする。

【0031】検出コイル13及び検出コイル14の両端に表れる電圧信号は、差動アンプ23において両検出コイルの差分の信号に変換されて増幅され、サンプルホールド回路24を経て制御回路25に出力される。

【0032】制御回路25は、サンプルホールド回路2

4から供給された両検出コイルの差分の信号に基づいて、入力軸2と円筒部材12、即ち出力軸4との相対回転変位の方向及び大きさを演算し、所定の定数を乗算して操舵トルクの方向及び大きさを求め、操舵補助用の電動モータに供給する電流の大きさ及び電流方向を決定し、モータ駆動回路26を制御する。モータ駆動回路26は、公知の4個の電界効果型トランジスタ(FET)を使用して構成されたHブリッジ回路などが使用され、電動モータに供給する電流の大きさの制御はFETのデューティ比を変化させて実行される。

【0033】なお、ここではコントローラ30にモータ駆動回路26まで組み込まれたものとして説明したが、モータ駆動回路26をコントローラ30から切り離し、操舵補助用の電動モータに一体に組み込むようにしてもよい。

【0034】次に、図1及び図2を参照してコントローラ30の配置及びその取付構造について説明する。コントローラ30を収納するコントローラボックス31は、ハウジング1aの外側に取付けられる。ハウジング1aの検出コイル13、14が配置されている付近の外側に円筒状の空間部1dを形成し、コントローラボックス31にはこの空間部1dに嵌合する円筒状の突起部31aを形成し、円筒状の空間部1dに突起部31aを嵌合させ、取付ボルト32により固定する。

【0035】空間部1dと突起部31aとの嵌合面にOリング等のシール部材33を介在させてシールすると気密封止ができ、埃や水滴の侵入を効果的に防止することができる。

【0036】図1及び図2の構成では、検出コイル13、14の接続端子13a、14aはハウジング1aに形成された円筒状の空間部1dに露出しており、コントローラボックス31の内部に配置されたコントローラ30の基板上的端子との間を可撓性のリード線28で接続される。リード線28を接続するときは、コントローラボックス31はハウジング1aから外し、リード線28を接続してトルク検出回路22の特性の調整を行った後、リード線28を折り畳んでコントローラボックス31の円筒状の突起部31aに設けた凹部31eに収納するものとする。

【0037】この構成によれば、電動モータがハウジング1bに取付けられているとき、コントローラと電動モータとの間の配線の長さを短くすることができるほか、トルク検出回路及びコントローラを密封構造にでき、埃や水滴の侵入を防止する必要があるほか、トルク検出回路とコントローラを接続した後、コントローラ側でトルク検出回路の特性の調整が可能となる。

【0038】図3は図1及び図2に示す電動パワーステアリング装置のコントローラボックスの取付面におけるシール部材の取付位置の変形例を示す要部を拡大した断面図である。図1及び図2に示す構成と略同一で、シ

(5) 003-237598 (P2003-237598A)

ル部材の取付位置が相違するだけであるから、同一部材に同一符号を付して説明を省略する。

【0039】図1及び図2に示す構成では、ハウジング1aの側にシール部材33を嵌合する溝を設けてあるが、図3に示す構成では、コントローラボックス31の突起部31aにシール部材33を嵌合する溝を設けてある。この構成によりシール部材を嵌合する溝の加工を容易に行うことができる。

【0040】〔第2の実施の形態〕第2の実施の形態は、前記した第1の実施の形態の構成と類似した構成で、検出コイルの接続端子へのコントローラ側のリード線の取付構造が異なるだけであるから、第1の実施の形態の構成と共通する部分には同一符号を付して説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0041】図6は、第2の実施の形態の電動パワーステアリング装置の要部を拡大した断面図である。検出コイルの接続端子13a、14aはコントローラ側のリード線28の先端に設けたカプラ（配線接続器具）28aにより接続するものである。この構成によれば、検出コイルとコントローラとの接続を簡単に行うことができる。

【0042】〔第3の実施の形態〕第3の実施の形態は、前記した第1の実施の形態の構成と類似した構成で、検出コイルの接続端子に接続するコントローラ側のリード線の先端に接続基板を介して接続する構成とした点のみが異なるだけであるから、第1の実施の形態の構成と共通する部分には同一符号を付して説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0043】図7は、第3の実施の形態の電動パワーステアリング装置の要部を拡大した断面図で、コントローラボックス及び接続基板をハウジングに取り付けた状態を示し、図8は、コントローラボックスをハウジングから取り外した状態を示す断面図である。

【0044】第3の実施の形態は、コントローラ側のリード線28の先端には接続基板29が接続されており、接続基板29の接触片を検出コイルの接続端子13a、14aに挿入することで検出コイルとコントローラとの接続を行う構成である。

【0045】まず、図8に示すように、コントローラボックス31をハウジング1aから取り外した状態で、接続基板29の接触片を検出コイルの接続端子13a、14aに挿入し、接続基板29を固定ネジ29aでハウジング1aに固定する。このとき、固定ネジ29aのネジ頭とコントローラボックス31の突起部との間の空間が、固定ネジ29aの有効ネジ部長さよりも短くなるようにしておく。これにより固定ネジ29aに緩みが生じても脱落することがない。

【0046】なお、接続基板29の上にある部材29bはトルク検出回路の特性調整部材であって、接続基板29をハウジング1aに固定した後、特性の調整を行うた

めのものである。

【0047】次に、図7に示すように、ハウジング1aに形成された円筒状の空間部1dにコントローラボックス31の円筒状の突起部31aを嵌合させ、取付ボルト32により固定する。

【0048】この構成によっても、検出コイルとコントローラとの接続を簡単に行うことができるほか、コントローラボックス31を取り外すことで、トルク検出回路の特性調整を容易に行うことができる。

【0049】〔第4の実施の形態〕第4の実施の形態は、コラムアシストタイプの電動パワーステアリング装置である。図9は第4の実施の形態の電動パワーステアリング装置の主要部の構成を示す断面図であって、操舵コラムに配置されたトルク検出部、操舵軸の下部に配置されたウォームホイールとウォームからなるウォームギア機構、及びコントローラの配置を示している。

【0050】図9において、41a及び41bはハウジングであり、入力軸側41aと出力軸側41bとの2分割構造となっている。また、42は操舵軸ハウジングで、ハウジング41aに一方の端部が固定されている。

【0051】操舵軸ハウジング42の内部には、軸受43により回転自在に支持された入力軸45が配置され、入力軸45の図8で右側の先には図示されていないがステアリングホイールが一体的に取り付けられている。

【0052】また、入力軸45の図8で左側にはトーションバー46の一端が結合され、トーションバー46の他端にはトーションバー46を囲むようにこれと同軸に出力軸47がピン47aにより固定結合されており、出力軸47は軸受48a、48bによって回転自在に支持されている。出力軸47の図9で左側には、図示されていないが、自在継手を介して公知のラックアンドピニオン式ステアリング機構に接続されている。

【0053】また、出力軸47には、これと同軸で且つ一体に回転するウォームホイール50が固着されており、図示されていない操舵補助用の電動モータで駆動されるウォーム51と噛合している。電動モータの回転力は、ウォーム51及びウォームホイール50を介して出力軸47に伝達され、電動モータの回転方向を適宜切り換えることにより、出力軸47に任意の方向の操舵補助トルクが付与される。

【0054】トルク検出部は、さきに説明した第3の実施の形態のものと同一であるから、同一部材には同一符号を付して説明を省略するが、この構成でも、ハウジング41aには円筒状の空間部41dが形成されており、この円筒状の空間部41dにコントローラボックス31の円筒状の突起部31aを嵌合させ、取付ボルト32により固定するように構成されている。

【0055】この構成は、コラムアシストタイプの電動パワーステアリング装置に第3の実施の形態のトルク検出部とコントローラとの接続構成を適用したもので、第

(6) 003-237598 (P2003-237598A)

3の実施の形態のものと同様に、検出コイルとコントローラとの接続を簡単に行うことができるほか、コントローラボックス31を取り外すことで、トルク検出回路の特性調整を容易に行うことができる。

【0056】図10は、前記第1乃至第3の実施の形態のものにおける、コントローラボックス31と電動モータMT、及びバッテリーBTとの間のハーネス（配線）WRの様子を説明する図で、トルク検出部を備えたハウジング1aにコントローラボックス31が取付けられており、また、ハウジング1aと対になるハウジング1bには電動モータMTが装着されているから、バッテリーBTからのハーネス（配線）WRをコントローラボックス31に接続し、コントローラボックス31と電動モータMTとの間の配線を行えば全ての配線が完了する。

【0057】第1乃至第3の実施の形態のものでは、コントローラボックス31が車室外のエンジンルームにあるから、バッテリーBTからのハーネス（配線）WRの長さを短くすることができる。

【0058】また、第4の実施の形態のコラムアシストタイプの電動パワーステアリング装置であっても、トルク検出部を備えたハウジング1aにコントローラボックス31が取付けられており、ハウジング1a部分が車室外のエンジンルームに配置されるときは、同様にバッテリーBTからのハーネス（配線）WRの長さを短くすることができる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明は、検出されたトルクに応じて出力軸に減速機構を介して結合された操舵補助用の電動モータを制御する電動パワーステアリング装置において、入力軸と出力軸とを収納するハウジングと、トーションバーの振れの大きさを検出する検出手段の出力に基づいてトルクを検出するトルク検出回路と、検出トルクに応じて電動モータを制御する制御回路とを備えたコントローラを収納するコントローラボックスとを、一方に設けた断面円筒状の突起部と他方に設けた前記突起部に嵌合する断面円筒状の凹陥部により、若脱可能に且つ密に結合させた構成を特徴とするものであるから、コントローラと電動モータとが接近して配置されて配線の長さを短くすることができ、配線抵抗による電力損失を少なくすることが可能になる。

【0060】また、検出コイルとコントローラとの間を接続する配線が密封構造の中に収容されるから、コントローラ内部に埃や水滴の侵入を防止できると共に、ハウジングとコントローラボックスとは若脱可能であるから、検出コイルとコントローラとを配線により接続した後、密封前にコントローラ側でトルク検出回路の特性を調整することも可能になる等、優れた作用効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の電動パワーステアリング装

置の主要部の構成を説明する断面図。

【図2】図1に示す電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図。

【図3】電動パワーステアリング装置のコントローラボックスの取付面におけるシール部材の取付位置の変形例を示す要部の拡大断面図。

【図4】トルクセンサのトルク検出部の構成を示す斜視図。

【図5】コントローラの回路ブロック図。

【図6】第2の実施の形態の電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図。

【図7】第3の実施の形態の電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図。

【図8】図7に示す電動パワーステアリング装置において、コントローラボックスを外した状態を示す要部の拡大断面図。

【図9】第4の実施の形態の電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図。

【図10】第1乃至第3の実施の形態におけるコントローラボックスと電動モータ及びバッテリーとの間のハーネス（配線）の様子を説明する図。

【符号の説明】

1a、1b ハウジング

1d 円筒状の空間部

2 入力軸

3 トーションバー

4 出力軸

4a ビニオン軸

8 ラック軸

9 ウォーム

10 ウォームホイール

11 センサシャフト部

12 円筒部材

13、14 検出コイル

15 ヨーク

22 トルク検出回路

23 差動アンプ

24 サンプルホールド回路

25 制御回路

26 モータ駆動回路

28 リード線（配線）

28a カプラ（配線接続器具）

29 接続基板

29a 固定ネジ

30 コントローラ

31 コントローラボックス

31a 円筒状の突起部

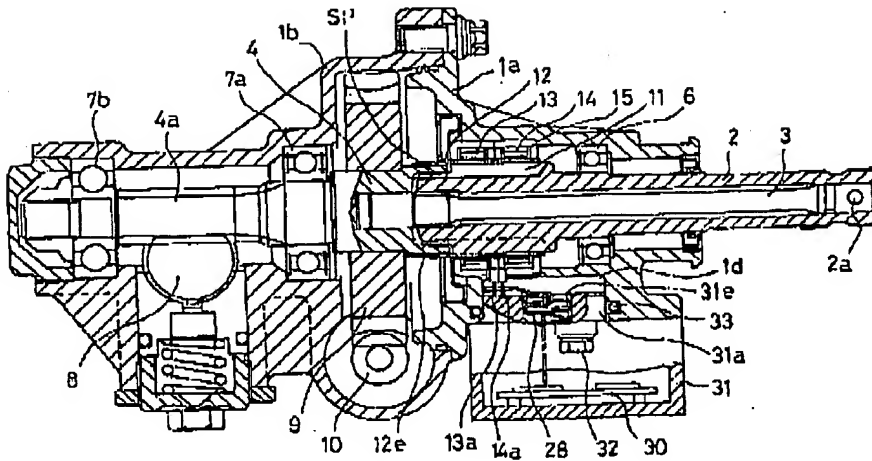
31e 凹部

32 取付ボルト

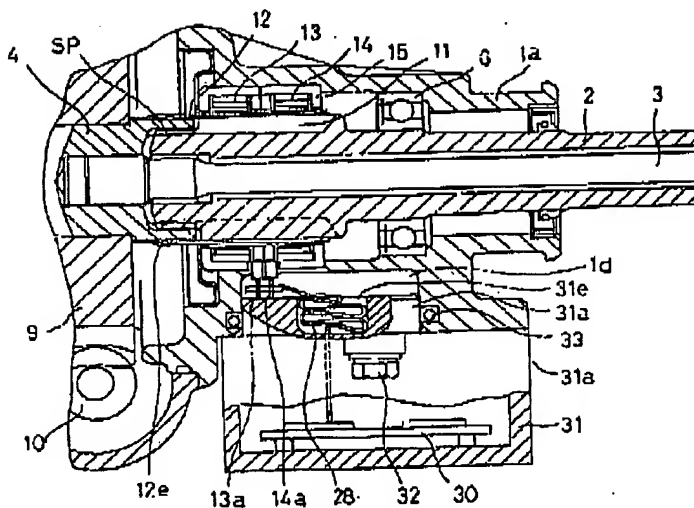
33 シール部材

1(7) 003-237598 (P2003-237598A)

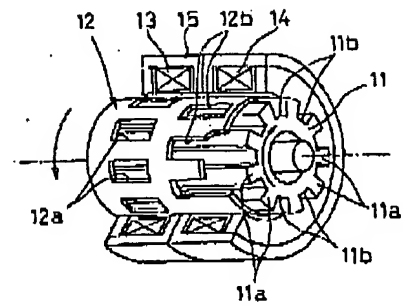
【図1】



【図2】

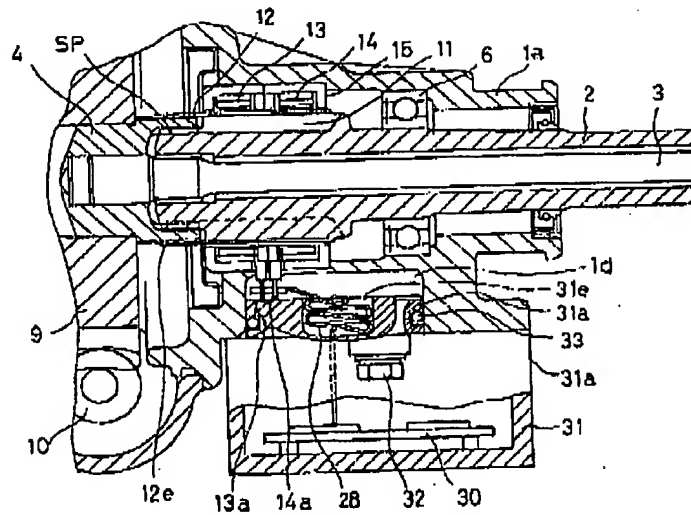


【図4】

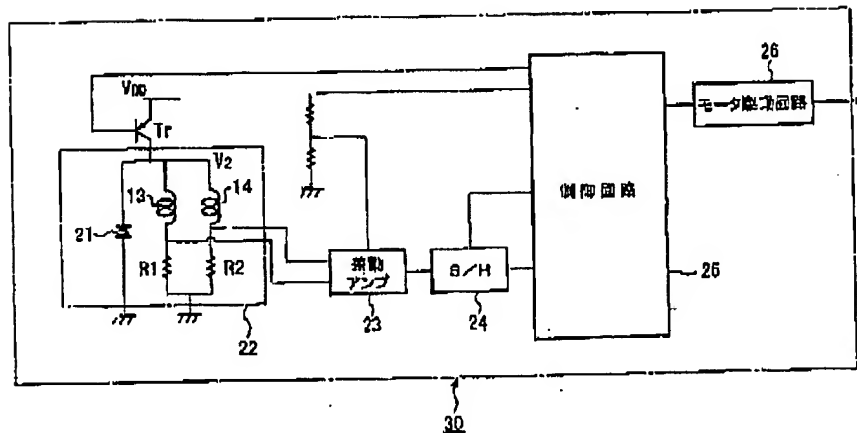


(8) 003-237598 (P2003-237598A)

【図3】

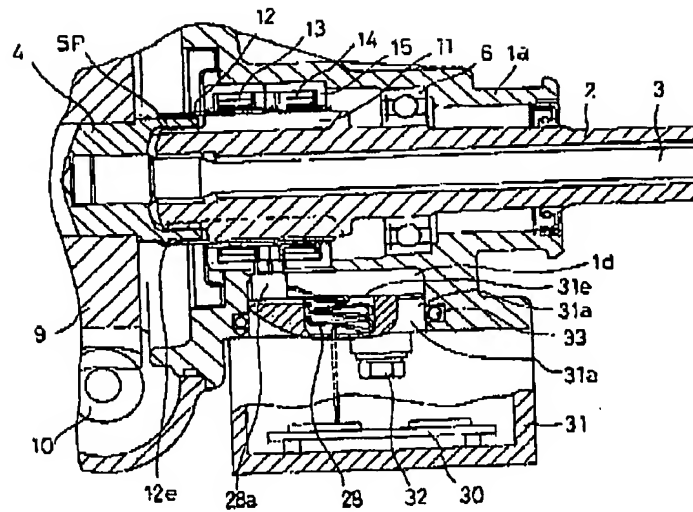


【図5】

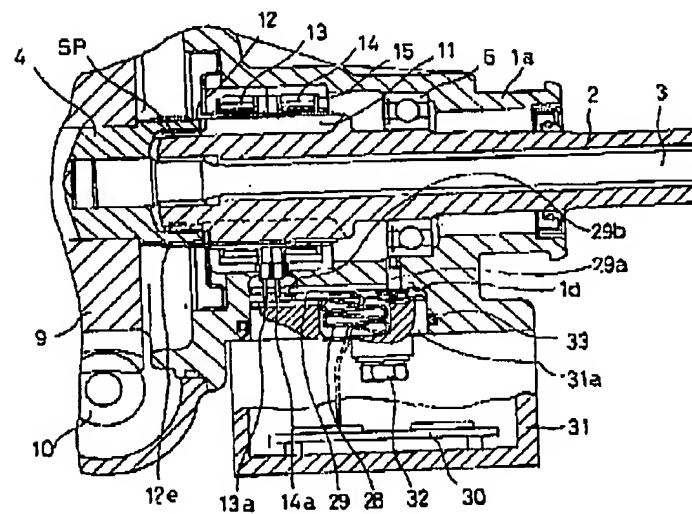


(9) 003-237598 (P2003-237598A)

【図6】

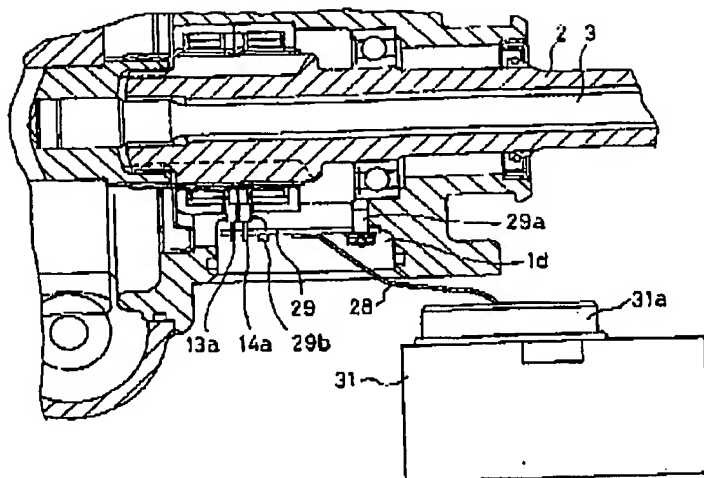


【図7】

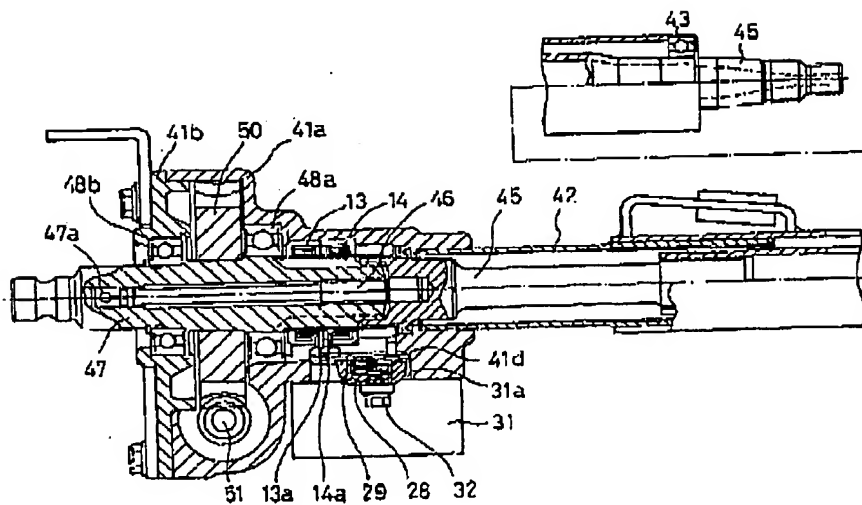


(40) 103-237598 (P2003-237598A)

【図8】



【図9】



(特 1) 103-237598 (P2003-237598A)

【図10】

